

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-215424

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 5/66

H 0 4 N 5/66

A

G 0 9 G 1/00

G 0 9 G 1/00

R

3/28

3/28

K

5/10

5/10

Z

H 0 4 N 5/20

H 0 4 N 5/20

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-16858

(22) 出願日

平成9年(1997) 1月30日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 小野 良樹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 染谷 潤

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 奥野 好章

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

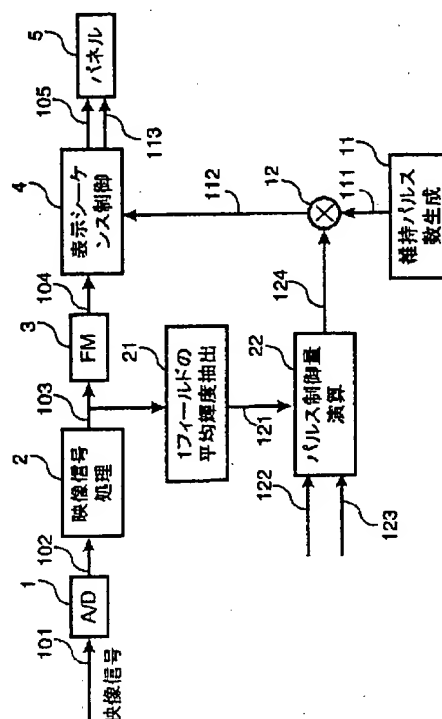
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 応答速度を速くすると同時に、ノイズによる変動を抑える電流制限手段を備えたディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】 映像信号を一旦記憶してから読み出して表示するまでの間に、映像信号を記憶手段3に記憶する前に得た映像信号から求めた輝度の平均値121と、予め与えた基準値122をもとに、比例項および積分項を用いて演算することにより電流制限量を求める。また、電流制限量に不応答領域あるいはヒステリシス特性を与える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示する映像の明るさの変動によって消費電力が変動する性質を持つディスプレイ装置であって、映像信号を一旦記憶手段に記憶した後、記憶手段より映像信号を読み出して表示するディスプレイ装置において、映像信号を一旦記憶してから読み出して表示するまでの間に、映像信号を記憶手段に記憶する前に得た映像信号から求めた映像信号の輝度の平均値と、予め与えた基準値をもとに、電流制限量を求める電流制限手段を備えたことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 2】 映像信号の輝度の平均値と、予め与えた基準値をもとに、比例項および積分項を用いて演算することにより電流制限量を求める電流制限手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 3】 映像信号の輝度の平均値と、予め与えた基準値をもとに、比例項および積分項および微分項を用いて演算することにより電流制限量を求める電流制限手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 4】 電流制限量に不応答領域を設けたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 5】 電流制限量にヒステリシス特性をもたせたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 6】 電流制限量に不応答領域と、ヒステリシス特性をもたせたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 7】 表示する映像の明るさの変動によって消費電力が変動する性質を持つディスプレイ装置であって、映像信号を一旦記憶手段に記憶した後、記憶手段より映像信号を読み出して表示するディスプレイ装置において、映像信号を一旦記憶してから読み出して表示するまでの間に、画面を複数のブロックに分割し、そのブロック内の映像信号の輝度の平均値を求めることにより画面内の局所コントラストを求め、予め与えた基準値と、この局所コントラストをもとに、電流制限量を求める電流制限手段を備えたことを特徴とするディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電流制限を行うディスプレイ装置に関し、より詳しくは、CRT、プラズマディスプレイ、LEDディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ等、表示する映像の明るさの変動によって消費電力が変動する性質を持つディスプレイ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】CRT、プラズマディスプレイ、LEDディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ等

の自発光型ディスプレイ装置では、一般に、表示する映像の明るさの変動によって、ディスプレイの消費電力の変動が起こる。

【0003】これは、明るい映像を表示するときには、より強く、あるいは、より多くの回数だけ発光させる必要があるために、表示部に流れる電流の量が多くなり、逆に、暗い映像を表示するときには、より弱く、あるいは、より少ない回数だけ発光させるために、表示部に流れる電流の量が少なくなるためである。

10 【0004】一方、地球規模のエネルギー資源節約の動き、ディスプレイ装置の大画面化、あるいは、ディスプレイ装置の自動車への車載や携帯機器への組み込み等の動きの中で、ディスプレイ装置には省電力化が大きく求められている。省電力化を図ることで、使用者側の利点だけでなく、ディスプレイ装置側としても、表示部や電源回路への負担が減少し、回路の小型化や安価な部品の利用が可能になることや、ディスプレイ装置の寿命が延びる等の利点がある。

20 【0005】そこで最近では、自発光型ディスプレイ装置において特に顕著に見られる、表示する映像の明るさの変動によって消費電力が変動するという性質を利用して、省電力化を図る方法が用いられてきている。

【0006】以下、図面を参照しながら、上述の電流制限回路の一例を、プラズマディスプレイにおける従来の電流制限回路を例にとり説明する。

【0007】図15は、従来の電流制限回路をもつディスプレイ装置の要部を示すブロック図である。図において、1は映像信号用のA/D変換手段、2は映像信号処理手段、3は記憶手段、4は表示シーケンス制御手段、5はプラズマディスプレイのパネル、11は維持パルス数生成手段、12および31は乗算手段、32は平滑化処理手段、33はパルス制御量演算手段である。

40 【0008】次に動作について説明する。まず、映像が表示されるまでの動作について、映像信号の流れに沿って説明する。A/D変換手段1は、プラズマディスプレイに入力されるアナログの映像信号101をA/D変換し、デジタルの映像信号データ102を出力する。A/D変換手段1以降、映像信号はデジタルのデータとして扱われる。映像信号処理手段2は、A/D変換手段1より出力されたデジタルの映像信号データ102に、ブライトネス、コントラスト、色温度補正、ガンマ変換処理等を施し、映像信号処理後の映像信号データ103を出力する。記憶手段3は、図16に示すように、第一の記憶手段36と第二の記憶手段37の二組の記憶手段を持つ。それぞれの記憶手段は、フィールドメモリあるいは、フレームメモリとなっており、パネルの表示方式がインタレース表示の場合には合計2フィールド分、プログレッシブ表示の場合には合計2フレーム分の映像信号を記憶できるようになっている。記憶手段36および37の前後に配置されているセクタ38および

39は、互いに排他的かつ独立に動作し、入力側にある第一のセクタ38が第一の記憶手段36を選択しているときには、出力側にある第二のセクタ39は第二の記憶手段37を選択し、逆に、入力側にある第一のセクタ38が第二の記憶手段37を選択しているときには、出力側にある第二のセクタ39は第一の記憶手段36を選択する。仮にここで、入力側にある第一のセクタ38が第一の記憶手段36を選択しているときには、第一の記憶手段36は書き込みモードで動作しており、記憶手段に入力された映像信号データ103が第一の記憶手段36に書き込まれる。その間、第二の記憶手段37は読み出しモードで動作しており、第二の記憶手段37から所定ビットのデータ104が読み出される。記憶手段3を介在させることにより、映像信号データ103を時間的に分割された複数のサブフィールドデータ104に変換することが可能となる。従って、パルス幅変調によって階調表示を行うプラズマディスプレイにおいて、記憶手段3は、インタレース表示を行う場合でも重要な構成要素となる。表示シーケンス制御手段4は、記憶手段3より読み出した映像信号のサブフィールドデータ104を、パネル5の発光させるセルを選択するための書き込み用データ105としてパネル5へ出力する。パネル5は、当該書き込み用データ105に基づいて、書き込み用電極を駆動、映像を表示する。

【0009】次に、維持放電を発生させてパネルを発光させるための維持パルスの数が決定されるまでの動作について、維持パルス数のデータの流れに沿って説明する。維持パルス数生成手段11は、サブフィールドに対応する維持パルス数データ111を生成し出力する。乗算手段12は、維持パルス数生成手段11より出力された維持パルス数データ111と、後述する電流制限を行うためのパルス数の制御量124との乗算を行い、電流制限後の維持パルス数データ112を出力する。表示シーケンス制御手段4は、電流制限後の維持パルス数データ112によって指定された回数だけ、パネルを発光させるためのパルス状データ113を生成し、同じサブフィールドに対応するパネル書き込み用のデータ105によってパネルに表示箇所を書き込んだ後、パネルを発光させるためのパルス状データ113をパネル5に出力する。パネル5では、パネル書き込み後にパルス状波形を電極に印加することによって、書き込み用のデータ105で書き込まれたパネルのセルのみが、パルス状データ113によって発光し、映像が表示される。

【0010】次に、電流制限を行うための動作について説明する。乗算手段31は、記憶手段3から出力された映像信号のサブフィールドデータ104と、パネルに出力される維持発光用のパルス数のデータ112との乗算を行うことにより、1サブフィールド期間におけるパネルの発光量の等価計算を行い、等価計算によって得られた擬似発光量131を出力する。ここで、映像信号のサ

ブフィールドデータ104は、発光するセルの数に当たり、維持パルス数データ112は、各セルが発光する回数に当たる。平滑化処理手段32は、サブフィールド単位で変化する擬似発光量131に平滑化処理を行い、平滑化発光量132を出力する。パルス制御量演算手段33は、図17に示すように、偏差検出手段34によって、発光量の目標値122に対する発光量132の偏差133を求める。偏差133は、発光量132が目標値122よりも大きいときのみ発光量を制限するよう

に、線形変換手段35によってパルス数の制御量124に線形変換され、パルス制御量演算手段33より出力される。パルス数の制御量124は、通常、0以上1以下の小数で表され、乗算手段12による維持パルス数データ111との乗算において、維持パルス数を減ずる方向に作用するため、数値が小さいほど電流を制限する、電流制限量に相当する。パルス数の制御量124の数値が小さい場合、乗算手段12により、維持パルス数が減じられ、パネルの発光回数が減少し、パネルに流れる表示電流が制限される。

20 【0011】

【発明が解決しようとする課題】前述した、プラズマディスプレイにおける従来の電流制限回路では、図15における擬似発光量131を平滑化処理手段32によって平滑化する場合に時間遅れが生じる。図18に従来例における擬似発光量131の時間推移を示す。擬似発光量131は、同図に示すように、サブフィールド単位で求められており、表示している映像がたとえ静止画であっても、隣り合うサブフィールドの発光量は不連続であるため、平滑化処理手段32によって平滑化する必要がある。しかしながら、単純にローパスフィルタを用いて平滑化を行うと、平滑化によってフィールド単位の発光量計測ができなくなり、制御の時間遅れが生じる。また、図18に示すように、フィールド単位で発光量を積算した場合でも、発光量を積算し終えて次のフィールドにならないと発光量を取り出せないため、1フィールドの制御の時間遅れが生じる。このように、制御に遅れが生じる場合、急激に発光量が増大した場合には、過大な電流が流れるため、容量の大きな電源回路が必要になり、コストの上昇や、重量の増大などの問題を生じる。

40 【0012】また、電流の制限は、輝度を変動させるので、視覚特性を考慮する必要がある。例えば、制御量のオーバーシュートや微小な変動は、フリッカとして認識される。従って、プラズマディスプレイの電流制限回路は、応答速度を速くすると同時に、ノイズによる変動を抑える必要がある。従来例における電流制御系の応答特性は、平滑化処理手段32のフィルタ特性に依存している。平滑化処理手段32が単純なローパスフィルタの場合には、応答速度を速くすると、擬似発光量131のサブフィールド毎のばらつきによる影響や、ビットの桁上がりや桁下がりによる擬似発光量131の時間的な波形

の変化による影響を受けてフリッカが発生するという問題が生じる。また、フィルタの設定変更にも手間を要するという問題もある。また、フィールド単位で発光量を積算した場合でも、処理の時間的な遅れにより、発光量と制御量のミスマッチが起こり、フリッカが発生するという問題を生じる。この発明は、かかる従来のディスプレイ装置の問題点を解消するためになされたもので、電流制限の応答速度を視覚特性への影響を抑制しながら早くすることができる電流制限手段を備えたディスプレイ装置を得ることを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】この発明に係るディスプレイ装置においては、応答遅れなく電流制限をするために、映像信号を一旦、記憶手段に保持することによって発生する時間遅延を利用して、映像信号を記憶手段に記憶してから読み出して表示するまでの間に、映像信号を記憶手段に記憶する前に得た映像信号をもとに電流制限量を求める電流制限手段を備えたものである。

【0014】さらに、発光表示量の目安として、発光するセルの数と、各セルが発光する回数の積を用いるのではなく、映像信号の平均値を用いる電流制限手段を備えたものである。

【0015】さらに、応答速度を速くするために、平滑化処理として、擬似発光量に対して単純なローパスフィルタによる平滑化処理を行うのではなく、フィールド単位で求めた映像信号の平均値を用いる電流制限手段を備えたものである。

【0016】さらに、映像信号の平均値と、予め与えた目標値をもとに演算することにより電流制限量を求める電流制限手段を備えたものである。

【0017】さらに、比例項および積分項を用いて演算することにより電流制限量を求める電流制限手段を備えたものである。

【0018】さらに、比例項および積分項と共に、微分項を用いて演算することにより電流制限量を求める電流制限手段を備えたものである。

【0019】さらに、電流制限量に不応答領域を設けたものである。

【0020】また、電流制限量にヒステリシス特性をもたせたものである。

【0021】また、電流制限量に不応答領域とヒステリシス特性をもたせたものである。

【0022】さらに、応答遅れなく電流制限をするために、映像信号を一旦、記憶手段に保持することによって発生する時間遅延を利用して、映像信号を記憶手段に記憶してから読み出して表示するまでの間に、画面を複数のブロックに分割し、そのブロック内の映像信号の輝度の平均値を求めることにより画面内の局所コントラストを求め、予め与えた基準値と、この局所コントラストをもとに電流制限量を求める電流制限手段を備えたもので

ある。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態であるディスプレイ装置においては、映像信号を一旦記憶してから読み出して表示するまでの間に、映像信号を記憶手段に記憶する前に得た映像信号から求めた映像信号の輝度の平均値と、予め与えた基準値をもとに、電流制限量を求めるようにしたので、応答遅れなく電流制限を行うように働く。

10 【0024】さらに、映像信号の輝度の平均値と、予め与えた基準値をもとに、比例項および積分項を用いて演算することにより電流制限量を求めるようにしたので、制御量および応答速度を変更する場合の自由度が大きくなるように働く。

【0025】さらに、比例項および積分項と共に、微分項を用いて演算することにより電流制限量を求めるようにしたので、応答特性を変更する場合の自由度がさらに大きくなるように働く。

20 【0026】さらに、電流制限量にギャップ特性をもたせたので、応答時間を速く取っても、ノイズや微小な映像のふらつきによる画面のフリッカを抑えるように働く。

【0027】また、電流制限量にヒステリシス特性をもたせたので、定常偏差を抑えながら、ノイズや微小な映像のふらつきによる画面のフリッカを抑えるように働く。

30 【0028】また、電流制限量にギャップ特性とヒステリシス特性の両方をもたせたので、さらにチューニングの自由度が大きくなり、応答時間を速く取っても、ノイズや微小な映像のふらつきによる画面のフリッカをさらに抑えるように働く。

【0029】さらに、画面を複数のブロックに分割し、そのブロック内の映像信号の輝度の平均値を求めることにより画面内の局所コントラストを求め、この局所コントラストを映像信号の代表値として用いるので、パネルの部分的な熱歪みを抑えながら電流制御をするように働く。

40 【0030】以下、この発明の実施の形態を図に基づき、プラズマディスプレイの例を用いて具体的に説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1であるディスプレイ装置の要部構成を示すブロック図である。図において、1は映像信号用のA/D変換手段、2は映像信号処理手段、3は記憶手段、4は表示シーケンス制御手段、5はプラズマディスプレイのパネル、11は維持パルス数生成手段、12は乗算手段、21は1フィールド単位で映像信号の輝度の平均値を求める平均輝度抽出手段、22は電流制限用のパルス制御量演算手段である。

50 【0031】次に動作について説明する。映像が表示さ

れるまでの動作について、および、維持放電を発生させてパネルを発光させるための維持パルス数が決定されるまでの動作については、従来例と同様であるので、説明を省略し、ここでは、電流制限を行うための動作についてのみ説明する。平均輝度抽出手段21は、映像信号処理手段2より出力された映像信号データ103を1フィールドにわたって加算した後、加算したデータ数と平均値の取りうる最大値で除算を行い1フィールドの平均輝度121を算出する。従って、平均輝度121の取りうる範囲は、0~1で正規化されており、ここでは平均輝度と表現しているが、映像信号の加算値であっても正規化すれば同一のものとなる。図2に平均輝度121の時間推移を示す。この平均輝度121は、従来例において平滑化された擬似発光量132に相当し、実際のパネルでの発光量の目安として用いられる。ただし、従来例における擬似発光量132は、時間遅れがあるが、平均輝度121は、記憶手段の前に取り出しているため、記憶手段に書き込んでいるときに平均値の演算を行うことができ、時間遅れが生じない。このため、従来例では一度表示されてから応答があるが、本実施の形態1によ

ると、表示されたときには既に表示データそのものによって電流制限がなされている。パルス制御量演算手段22は、詳細については後述するが、平均輝度121と電流制御量の目標値122を用いてパルス数の制御量124を演算し出力する。123は、応答特性パラメータで、パルス制御量演算手段22の応答特性のパラメータを外から制御できるようにして、応答特性の変更を容易にしている。パルス数の制御量124は、従来例と同様、通常、0以上1以下の小数で表され、乗算手段12による維持パルス数データ111との乗算において、維持パ

ス数を減ずる方向に作用するため、数値が小さいほど電流を制限する、電流制限量に相当する。パルス数の制御量124の数値が小さい場合、乗算手段12により、維持パルス数が減じられ、パネルの発光回数が減少し、パネルに流れる表示電流が制限される。

【0032】パルス制御量演算手段22の動作について図3を用いてさらに詳しく説明する。図3は、実施の形態1のディスプレイ装置のパルス制御量演算手段22の構成を示す図である。図において、51は乗算手段、52は偏差検出手段、54は比例項演算手段、57は加算手段、58はリミッタ、59は1フィールド期間遅延させる遅延手段である。

【0033】次に動作について説明する。乗算手段51は、映像信号の輝度の平均値121と1フィールド期間遅延されたパルス数の制御量152との積を演算し、今回のパルス数制御後の平均輝度の予測値153を出力する。偏差検出手段52は、予め与えられた目標値122に対する予測値153の偏差を演算し、偏差値155を出力する。比例項演算手段54は、図4に示すように、偏差値155と、応答特性パラメータ123のうちの比

例項定数162との積を演算し、比例項データ157を出力する。加算手段57は、比例項データ157と1フィールド期間遅延されたパルス数の制御量152との加算を行い、パルス数の制御量160を出力する。リミッタ58は、加算手段57から出力されたパルス数の制御量160にリミッタをかけ、所定の範囲内の制御量124を出力する。リミッタ58において、パルス数の制御量124の最大値を1に制限することにより、どんな応答特性を設定しても、オーバーシュートを防止できる。つまり、図1における維持パルス数生成手段11で生成された維持パルス数データ111を電流制限後の維持パルス数データ112が超えることなく、電流制限を行うことができる。遅延手段59は、パルス数の制御量124を1フィールド遅延させてパルス数の制御量124を次フィールドの演算に使用できるようにする。

【0034】ここで、図3のパルス制御量演算手段22の構成において、正確に演算するためには、最後に輝度の平均値121で除算する必要があるが、変数である輝度の平均値121で除算する手間を省くために、輝度の平均値121、目標値122、およびパルス数の制御量152、160、124の値は、すべて0~1に正規化し、除算手段を省略してある。元々の最大値が2のべき乗-1であるときに、ハードウェアで処理を実現する場合には、正規化のためのビットシフトは、配線の接続先変更のみで済むため、実質的な回路増大量がないので、除算演算の分の回路規模が節約できる。

【0035】ただし、制御量を正規化し、除算手段を省略しても近似が成り立つのは、輝度の平均値121が1の場合のみである。それ以外の場合には、輝度の平均値121が小さいほど制御量が少なくなってしまう。この近似の影響は、具体的には、明るい映像から暗い映像に切り換わったときにの応答特性が悪くなって顕れる。しかしながら、パルス数の制御量124を下げなければならないときには比較的応答良く動作するので、電流制限という回路の主目的にはかなっている。つまり、回路を削減した副効果として、電流量を減らしたいときには即座に電流が減少し、電流量を元に戻したいときにはゆっくりと電流が増加する非線型の効果が得られる。

【0036】本実施の形態1では、映像信号を一旦、記憶手段に保持することによって発生する時間遅延を利用して、映像信号を記憶手段に記憶してから読み出して表示するまでの間に、映像信号を記憶手段に記憶する前に得た映像信号をもとに電流制限量を求める電流制限手段を備えたことにより、応答遅れなく電流制限を行うことができ、発光量と制御量のミスマッチを防ぎ、電流制限回路を設けたことによるフリッカの発生を抑えることができ、急激に発光量が増大した場合でも過大な電流が流れることを防ぐことができる。

【0037】また、平滑化処理として、擬似発光量に対して単純なローパスフィルタによる平滑化処理を行うの

ではなく、フィールド単位で求めた映像信号の平均値を用いたことにより、応答速度を速くできると同時に、サブフィールドに起因する不要な応答を抑えることができる。

【0038】実施の形態2. 図5はこの発明の実施の形態2であるディスプレイ装置のパルス制御量演算手段22の構成を示す図である。ディスプレイ装置の構成については実施の形態1と同様であるので説明を省略する。図3と同一符号はそれぞれ同一または相当部分を示しており、ここでは実施の形態1と異なる部分のみについて説明を行う。図において、55は積分項演算手段、57は加算手段である。

【0039】次に動作について説明する。積分項演算手段55は、図6に示すように、偏差値155と、図1における応答特性パラメータ123のうちの積分項定数163との積を演算した後、積分を行い積分項データ158を出力する。加算手段57は、比例項データ157と積分項データ158と1フィールド期間遅延されたパルス数の制御量152との加算を行い、パルス数の制御量160を出力する。

【0040】本実施の形態2では、実施の形態1と比較すると、比例項、積分項を区別して処理することにより、パラメータの設定をより細やかに設定することが容易になり、パラメータの変更による電流制限回路の応答特性を映像信号の種類に応じてよりきめ細やかに変更することができ、電流制限回路を設けたことによるフリッカを一層低減させることができる。

【0041】実施の形態3. 図7はこの発明の実施の形態3であるディスプレイ装置のパルス制御量演算手段22の構成を示す図である。ディスプレイ装置の構成については実施の形態2と同様であるので説明を省略する。図5と同一符号はそれぞれ同一または相当部分を示しており、ここでは実施の形態2と異なる部分のみについて説明を行う。図において、56は微分項演算手段、57は加算手段である。

【0042】次に動作について説明する。微分項演算手段56は、図8に示すように、偏差値155と、図1における応答特性パラメータ123のうちの微分項定数164との積を演算した後、1フィールド前のデータとの間で微分を行い、微分項データ159を出力する。加算手段57は、比例項データ157と積分項データ158と微分項データ159と1フィールド期間遅延されたパルス数の制御量152との加算を行い、パルス数の制御量160を出力する。

【0043】本実施の形態3では、実施の形態2と比較すると、比例項および積分項と共に、微分項を用いて演算することにより電流制限量を求めるようにしているので、パラメータを設定する場合の自由度がさらに大きくなる。従って、電流制限回路の応答特性を映像信号の種類に応じて一層きめ細やかに変更することができ、電流

制限回路を設けたことによるフリッカの低減効果を一層大きくすることができる。

【0044】実施の形態4. 図9はこの発明の実施の形態4であるディスプレイ装置のパルス制御量演算手段22の構成を示す図である。ディスプレイ装置の構成については実施の形態2と同様であるので説明を省略する。図5と同一符号はそれぞれ同一または相当部分を示しており、ここでは実施の形態2と異なる部分のみについて説明を行う。図において、53は非線型特性付加手段、54は比例項演算手段、55は積分項演算手段である。

【0045】次に動作について説明する。非線型特性付加手段53は、偏差値155を入力とし、図示の非線型特性曲線に基づくギャップ動作を付加した偏差値156を出力する。比例項演算手段54は、偏差値156から実施の形態2と同様にして比例項データ157を出力する。積分項演算手段55も、偏差値156から実施の形態2と同様にして積分項データ158を出力する。

【0046】非線型特性付加手段53におけるギャップ動作は、図中、グラフの折点Gの値を可変にすることにより設定変更を可能にする。偏差値155が $-G \sim +G$ の間は、不応答領域であるので、0が出力される。このことにより、応答時間を速く取っても、ノイズや微小な映像のふらつきによる画面のフリッカを抑えることができる。

【0047】なお、本実施の形態4では、実施の形態2にギャップ動作を付加した例の説明を行ったが、実施の形態1におけるパルス制御量演算手段22（図3）および実施の形態3におけるパルス制御量演算手段22（図5）において非線型特性付加手段53を設けてもよく、この場合にも本実施の形態と同様の効果を奏する。

【0048】実施の形態5. 図10はこの発明の実施の形態5であるディスプレイ装置のパルス制御量演算手段22における非線型特性付加手段53の偏差値の変化特性を示す図である。ディスプレイ装置の構成、およびディスプレイ装置のパルス制御量演算手段22の構成は、実施の形態4と同様であるので、ここでは実施の形態4と異なる部分のみについて説明を行う。図において、横軸は非線型特性付加手段53への入力である図9における偏差値155、縦軸は同手段53からの出力である図9における偏差値156である。

【0049】次に動作について説明する。図9における非線型特性付加手段53は、本実施の形態5では図10の特性をもっており、偏差値155を入力してヒステリシス動作を付加して偏差値156を出力する。

【0050】ヒステリシス動作の方向は、図10に記載されている矢印のとおりである。ヒステリシス動作領域は、グラフのHの位置を可変にすることにより設定変更を可能にする。偏差値155が $-H \sim +H$ の間にある場合には、ギャップ動作同様、不応答領域であるので、0が出力される。ただし、偏差値155が一旦 $-H \sim +H$

の外側に行った後、 $-H \sim +H$ の間に戻ってきた場合には、線形動作を行う。このことにより、不応答領域に戻ってきたときに偏差がリセットされ、ギャップ動作の場合に発生する定常偏差を抑えることができる。なお、実施の形態1あるいは3への非線型特性付加手段53の適用が可能である点は実施の形態4で説明したのと同様である。

【0051】実施の形態6. 図11はこの発明の実施の形態6であるディスプレイ装置のパルス制御量演算手段22における非線型特性付加手段53の偏差値の変化特性を示す図である。ディスプレイ装置の構成、およびディスプレイ装置のパルス制御量演算手段22の構成は、実施の形態4と同様であるので、ここでも実施の形態5と同様に、実施の形態4と異なる部分のみについて説明を行う。図において、横軸は非線型特性付加手段53への入力である図9における偏差値155、縦軸は同手段53からの出力である図9における偏差値156である。

【0052】次に動作について説明する。図9における非線型特性付加手段53は、本実施の形態6では図11に示す特性をもっており、偏差値155を入力してギャップとヒステリシス動作を付加して偏差値156を出力する。

【0053】ヒステリシス動作の方向は、図11に記載されている矢印のとおりである。ギャップの動作領域はグラフのGの位置を可変にすることにより設定変更を可能にする。また、ヒステリシス動作領域は、グラフのHの位置を可変にすることにより設定変更を可能にする。偏差値155が $-G \sim +G$ の間では、ギャップ特性を示し、偏差値155が $-H \sim -G$ の間、および $+G \sim +H$ の間では、ヒステリシス特性を示す。

【0054】本実施の形態では、ギャップ特性とヒステリシス特性の両方をもたせたので、ギャップ特性のみの場合やヒステリシス特性のみの場合に比較して、さらにチューニングの自由度が大きくなり、応答時間を速く取っても、ノイズや微小な映像のふらつきによる画面のフリッカをさらに抑えることができる。なお、実施の形態1あるいは3への非線型特性付加手段53の適用が可能である点は実施の形態4で説明したのと同様である。

【0055】実施の形態7. 図12はこの発明の実施の形態7であるディスプレイ装置の要部構成を示すブロック図である。図1と同一符号はそれぞれ同一または相当部分を示しており、ここでは実施の形態1と異なる部分のみについて説明を行う。図において、23は局所コントラスト抽出手段である。

【0056】次に動作について説明する。局所コントラスト抽出手段23は、映像信号処理手段2から出力された映像信号データ103をもとに、1フィールドの局所コントラスト125を抽出する。ここで、局所コントラスト125は、0～1に正規化されたデータであり、1

フィールド単位で算出されている。この局所コントラスト125は、パルス制御量演算手段22に与えられ、実施の形態1から実施の形態6において説明した輝度の平均値と同様に、電流制限を行うための条件として扱われ、局所コントラスト125の値が大きい場合にはパルス数を少なくする方向に働き、電流制限を行う。

【0057】局所コントラスト125の導出方法について図13と図14を用いてもう少し詳しく説明する。図13は、実施の形態7のディスプレイ装置の画面を複数のブロックに分割する方法を示す図であり、図14は、実施の形態7のディスプレイ装置の局所コントラストを求める際に用いる隣接ブロックを示す図である。図13において、全体で1つのディスプレイの画面を示しており、 $m$ はブロックの縦方向の個数、 $n$ はブロックの横方向の個数、 $Y_{ij}$  ( $1 \leq i \leq m$ ,  $1 \leq j \leq n$ ) は、向かって上から $i$ 番目、左から $j$ 番目のブロックのブロック内の映像信号の輝度の平均値である。図14は、図13のうちの一部分である3ブロックを抜き出して示したものである。

【0058】次に動作について説明する。局所コントラスト抽出手段23は、1フィールド期間内に、図13に示す画面内 $m \times n$ 個のブロックのそれぞれについて、ブロック内の映像信号の輝度の平均値を算出する。例えば、図中、向かって上から $i$ 番目、左から $j$ 番目のブロックの平均値を算出したとする。このとき、図14において、さらに、

$$C_{ij} = \| Y_{ij} - Y_{i-1,j} \| + \| Y_{ij} - Y_{i,j-1} \|$$

の演算を行う。ただし、ここで「 $\|$ 」は絶対値を表すものとし、 $i=1$ または $j=1$ の場合には例外処理として計算しない項がでる。全画面にわたって $\sum C_{ij}$ の計算をした後、0～1に正規化することで、局所コントラスト125を得ることができる。

【0059】本実施の形態7によれば、画面を複数のブロックに分割し、そのブロック内の映像信号の輝度の平均値を求めることにより画面内の局所コントラストを求め、この局所コントラストを映像信号の代表値としてパルス制御量の演算に用いるので、パネルの部分的な発光による熱歪みを抑えながら、同時に消費電力の低減を図ることができる。

【0060】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0061】表示する映像の明るさの変動によって消費電力が変動する性質を持つディスプレイ装置において、映像信号を一旦、記憶手段に保持することによって発生する時間遅延を利用して、映像信号を記憶手段に記憶してから読み出して表示するまでの間に、映像信号を記憶手段に記憶する前に得た映像信号をもとに電流制限量を求める電流制限手段を備えたことにより、応答遅れなく電流制限を行うことができ、発光量と制御量のミスマツ



チを防ぎ、電流制限回路を設けたことによるフリッカの発生を抑えることができ、急激に発光量が増大した場合でも過大な電流が流れることを防ぐことができる。

【0062】発光表示量の目安として、発光するセルの数と、各セルが発光する回数の積を用いるのではなく、映像信号の平均値を用いたことにより、記憶手段に記憶する前に得た映像信号で電流制限量を求めることができる。

【0063】平滑化処理として、擬似発光量に対して単純なローパスフィルタによる平滑化処理を行うのではなく、フィールド単位で求めた映像信号の平均値を用いたことにより、応答速度を速くできると同時に、サブフィールドに起因する不要な応答を抑えることができる。

【0064】映像信号の輝度の平均値を用いて電流制限量を演算するので、人間の目の応答特性にあった特性で電流制御をすることができ、人間の目に優しい明るさ制御をしながら、消費電力を抑えることができる。

【0065】比例項、積分項、微分項を区別して処理することにより、パラメータの設定が容易になり、パラメータを変更するだけで電流制限回路の応答特性を変更することができ、電流制限回路を設けたことによるフリッカを低減させることができる。

【0066】電流制限量にギャップ特性をもたせたので、応答時間を速く取っても、ノイズや微小な映像のふらつきによる画面のフリッカを抑えることができる。

【0067】電流制限量にヒステリシス特性をもたせたので、定常偏差を抑えながら、ノイズや微小な映像のふらつきによる画面のフリッカを抑えることができる。

【0068】電流制限量にギャップ特性とヒステリシス特性の両方をもたせたので、さらにチューニングの自由度が大きくなり、ノイズや微小な映像のふらつきによる画面のフリッカをさらに抑えることができる。

【0069】画面を複数のブロックに分割し、そのブロック内の映像信号の輝度の平均値を求めることにより画面内の局所コントラストを求め、この局所コントラストをもとに電流制限量を演算するので、パネルの部分的な熱歪みを抑えながら、消費電力を抑えることができる。特にプラズマディスプレイのように、無効エネルギーが熱となってパネルのガラス基板に集中するようなディスプレイにおいては、パネルの保護の面でも効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1のディスプレイ装置の構成を示す図である。

【図2】 実施の形態1のディスプレイ装置の平均輝度出力信号を示す図である。

【図3】 実施の形態1のディスプレイ装置のパルス制御量演算手段の構成を示す図である。

【図4】 実施の形態1のディスプレイ装置の比例項を演算する手段を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態2のディスプレイ装置

のパルス制御量演算手段の構成を示す図である。

【図6】 実施の形態2のディスプレイ装置の積分項を演算する手段を示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態3のディスプレイ装置の構成を示す図である。

【図8】 実施の形態3のディスプレイ装置の微分項を演算する手段を示す図である。

【図9】 この発明の実施の形態4のディスプレイ装置のパルス制御量演算手段の構成を示す図である。

【図10】 この発明の実施の形態5のディスプレイ装置の偏差値の変化特性を示す図である。

【図11】 この発明の実施の形態6のディスプレイ装置の偏差値の変化特性を示す図である。

【図12】 この発明の実施の形態7のディスプレイ装置の構成を示す図である。

【図13】 実施の形態7のディスプレイ装置の画面を複数のブロックに分割する方法を示す図である。

【図14】 実施の形態7のディスプレイ装置の局所コントラストを求める際に用いる隣接ブロックを示す図である。

【図15】 従来例のディスプレイ装置の構成を示す図である。

【図16】 従来例のディスプレイ装置の記憶手段の構成を示す図である。

【図17】 従来例のディスプレイ装置のパルス制御量演算手段の構成を示す図である。

【図18】 従来例のディスプレイ装置のパルス制御量演算手段における擬似発光量を示す図である。

#### 【符号の説明】

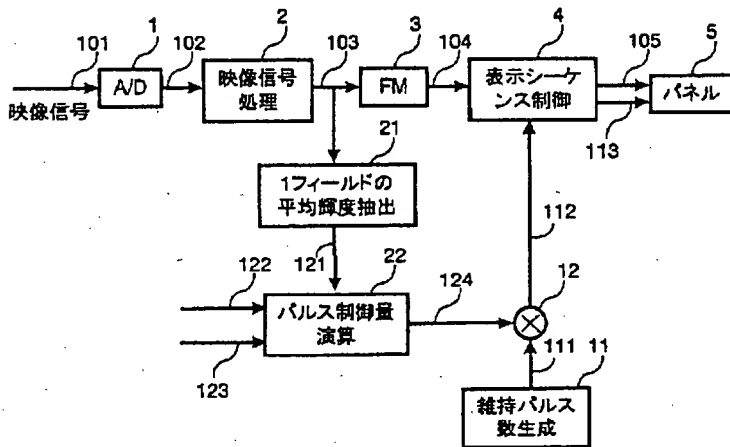
1 A/D変換手段、2 映像信号処理手段、3 記憶手段、4 表示シーケンス制御手段、5 パネル、11 維持パルス数生成手段、12 乗算手段、21 平均輝度抽出手段、22 パルス制御量演算手段、23 局所コントラスト抽出手段、31 乗算手段、32 平滑化処理手段、33 パルス制御量演算手段、34 偏差検出手段、35 線形変換手段、36 第一の記憶手段、37 第二の記憶手段、38 第一のセレクト、39 第二のセレクト、51 乗算手段、52 偏差検出手段、53 非線形特性付加手段、54 比例項演算手段、55 積分項演算手段、56 微分項演算手段、57 加算手段、58 リミット、59 遅延手段、101 アナログの映像信号、102 デジタルの映像信号データ、103 映像信号処理後の映像信号データ、104 映像信号のサブフィールドデータ、105 パネル書き込み用のデータ、111 維持パルス数データ、112 電流制限後の維持パルス数データ、113 維持発光用のパルス状データ、121 平均輝度、122 目標値、123 応答特性パラメータ、124 パルス数の制御量、125 局所コントラスト、131 擬似発光量、132 平滑化発光量、133 偏差



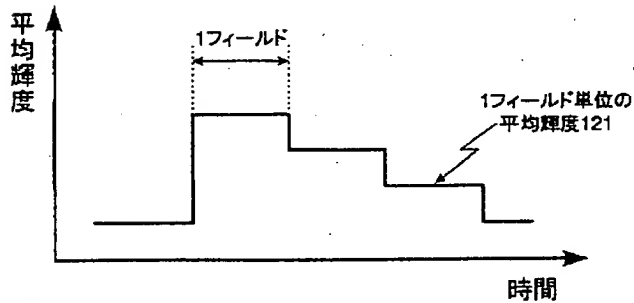
値、152 遅延されたパルス数の制御量、153 予測値、155 偏差値、156 偏差値、157 比例項データ、158 積分項データ、159 微分項データ、

タ、160 パルス数の制御量、162 比例項定数、163 積分項定数、164 微分項定数  
なお、図中、同一符号は同一、または相当部分を示す。

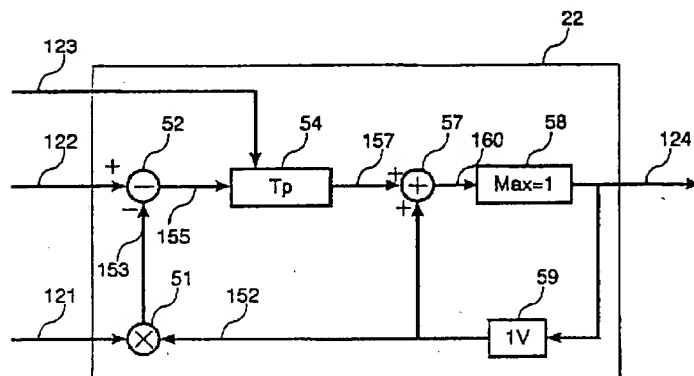
【図1】



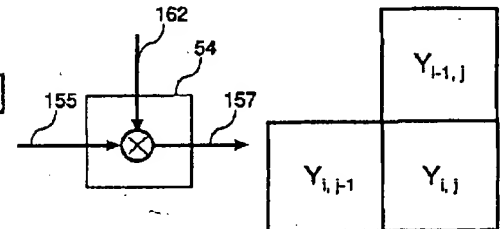
【図2】



【図3】

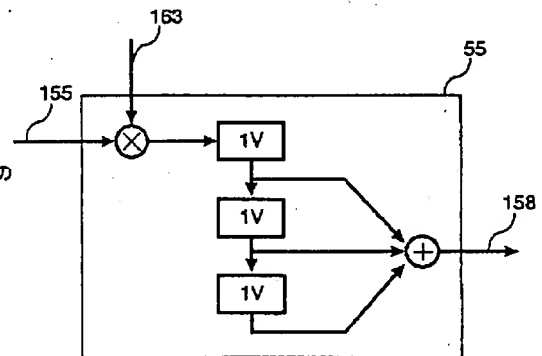


【図4】

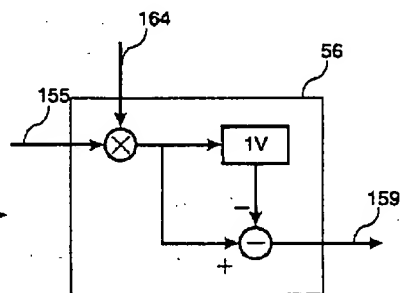


【図1.4】

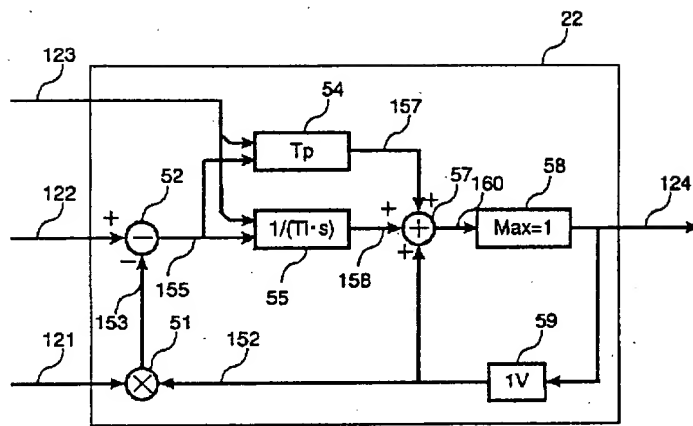
【図6】



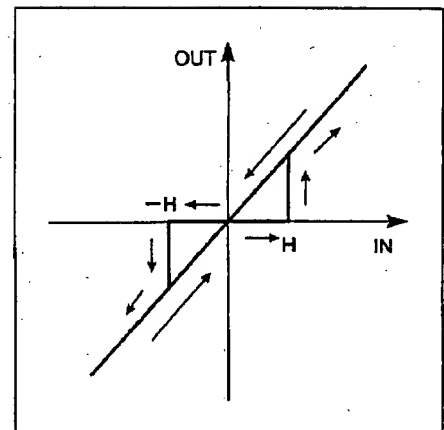
【図8】



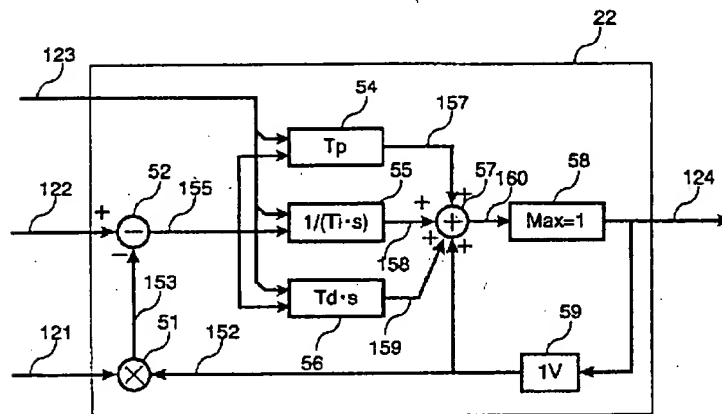
【図 5】



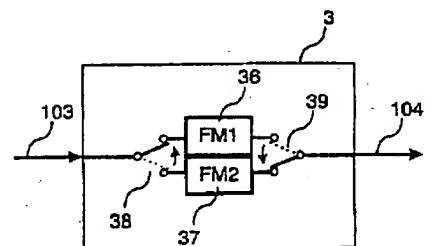
【図 10】



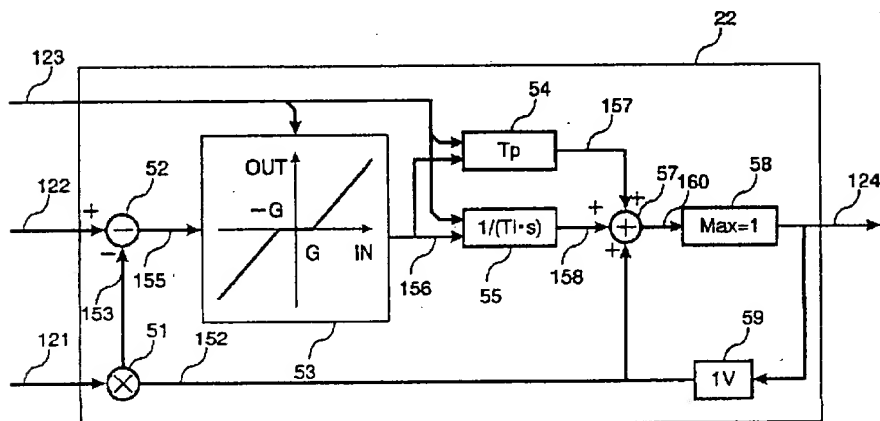
【図 7】



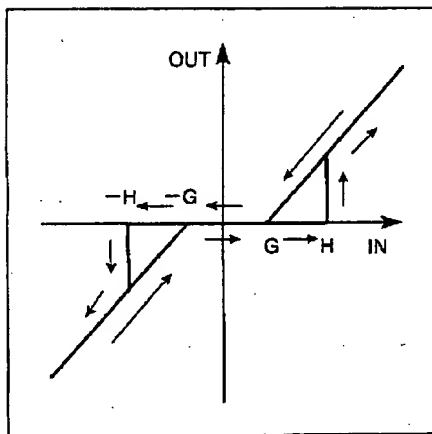
【図 16】



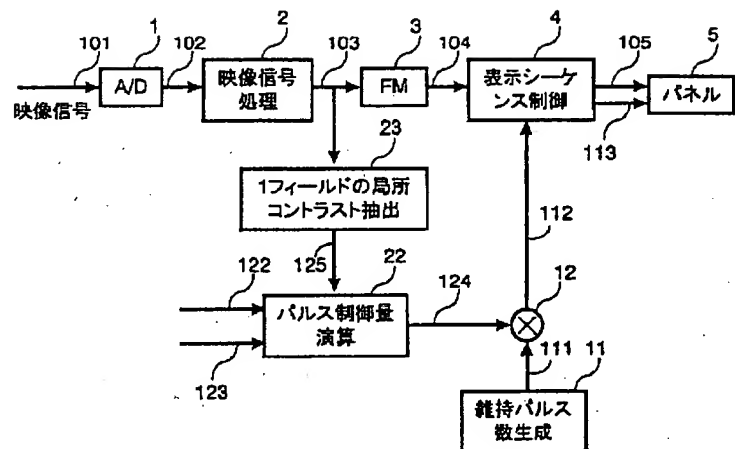
【図 9】



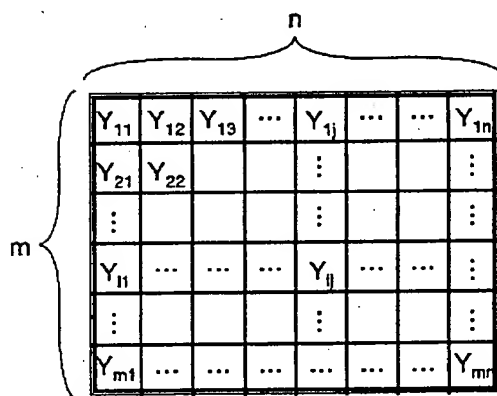
【図11】



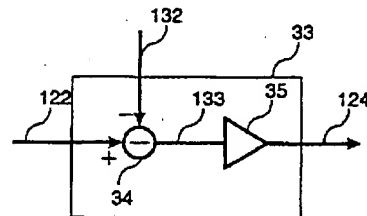
【図12】



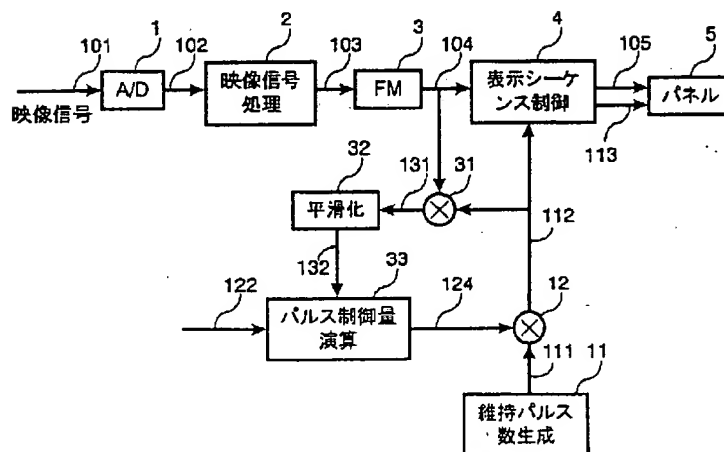
【図13】



【図17】



【図15】



【図18】

